UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1941-1942. — N° 2

LES RÉACTIONS SENSORI-PSYCHO-MOTRICES CHEZ LA FEMME

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le mercredi 19 novembre 1941

PAR

Mme Germaine-Alberte-Marie PELLETIER, née QUÉLEN

Diplômée d'Études supérieures médicales d'Éducation physique

Née à POITIERS (Vienne), le 12 mars 1915

Examinateurs de la Thèse

MM. FABRE, professeur..... *Président.*

VILLEMIN, professeur.....

WANGERMEZ, professeur..... *Juges.*

DELMAS-MARSALET, agrégé.....

BORDEAUX

IMPRIMERIE LIBRAIRIE DELMAS

6, Place Saint-Christoly

1941

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1941-1942. — N° 2

LES RÉACTIONS SENSORI-PSYCHO-MOTRICES CHEZ LA FEMME

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le mercredi 19 novembre 1941

PAR

M^me^ Germaine-Alberte-Marie PELLETIER, née QUÉLEN

Diplômée d'Études supérieures médicales d'Éducation physique

Née à POITIERS (Vienne), le 12 mars 1915

Examinateurs de la Thèse

MM. FABRE, professeur..... *Président.*
VILLEMIN, professeur.....
WANGERMEZ, professeur..... *Juges.*
DELMAS-MARSALET, agrégé.....

BORDEAUX
IMPRIMERIE LIBRAIRIE DELMAS
6, Place Saint-Christoly

1941

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

DOYEN : M. MAURIAC.
ASSESSEUR : M. LABAT.
DOYEN HONORAIRE : M. C. SIGALAS.

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. MOURE, DENIGÈS, BEILLE, CHAVANNAZ, C. SIGALAS, SABRAZÈS, BÉGOUIN, DUPOUY, A. MANDOUL, PETGES, GUYOT, ABADIE.

PROFESSEURS :

	MM.
Clinique médicale	MAURIAC.
id.	DUPÉRIÉ.
Clinique chirurg. et gynécol.	JEANNENEY.
Clinique chirurgicale	PAPIN.
Pathologie et thérapeutique gén.	CARLES.
Clinique d'accouchements	ANDÉRODIAS.
Anatomie pathol. et microsc. clin.	DAMADE.
Anatomie	VILLEMIN.
Anatomie générale et histologie.	G. DUBREUIL.
Hygiène	LEURET.
Médecine légale et déontologie	LANDE.
Electroradiol. et clin. d'él. médic.	RÉCHOU.
Chimie	CHELLE.
Botanique et matière médicale	GOLSE.
Pharmacie	VITTE.
Physiologie	FABRE.

	MM.
Zoologie et parasitologie	R. SIGALAS
Médecine expérimentale	AUBERTIN.
Clinique ophtalmologique	TEULIÈRES.
Clinique chirurg. inf. et orthop.	ROCHER.
Clin. méd. des mal. des enfants.	CRUCHET.
Chimie biologique et médicale	MACHEBŒU
Physique méd. et pharmaceutique.	WANGERME
Méd. col. et clin. mal. exotiques.	BONNIN.
Clin. malad. cutanées et syphilit.	N.
Clin. des mal. des voies urinaires.	DUVERGEY.
Clin. mal. nerveuses et mentales.	N.
Clin. d'oto-rhino-laryngologie	PORTMANN.
Toxicologie et hygiène appliquée.	LABAT.
Hydrologie thérap. et climatol.	CREYX.
Clinique odonto-stomatologique.	DUBECQ.

MM. LACOSTE (Histologie). PÉRY (Obstétrique). PERRENS (Maladies mentales). CHARRIER (Chirurgie générale). FAUGÈRE (Obstétrique).

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

	MM.
Anatomie	DUFOUR.
Physiologie	FRANCK.
Médecine générale	PIÉCHAUD.
id.	DELMAS-MARSALET.
id.	DE GRAILLY.
id.	FONTAN.
id.	BROUSTET.
id.	DERVILLÉE.
id.	SARIC.
id.	DUBARRY.
Chirurgie générale	LOUBAT.
id.	MASSÉ.
id.	DARGET.

	MM.
Chirurgie générale	MAGENDIE.
id.	POUYANNE.
Obstétrique	RIVIÈRE.
id.	MAHON.
Ophtalmologie	BEAUVIEUX.
Oto-rhino-laryngologie	DESPONS.
Dermatologie et syphiligraphie	JOULIA.
Physique médicale	N...
Chimie gén. pharm. et toxicol.	CASTAGNOU
Histoire natur. pharmaceutique	GIRARD.
Pharmacie	MESNARD.
id.	GRANGER.
Histoire natur. méd. et parasitol.	R. MANDOUI

COURS COMPLÉMENTAIRES :

	MM.
Médecine opératoire	N.
Accouchements	RIVIÈRE.
Puériculture	FAUGÈRE.
Zoologie et parasitologie	R. SIGALAS.
Médecine légale	DERVILLÉE.
Urologie	DARGET.
Législation pharmaceutique	POPLAWSKI.

	MM.
Ophtalmologie	BEAUVIEUX.
Physique méd. et pharmaceutique.	N...
Anatomie	J. BEAUVIEI
Chimie minérale	CASTAGNOU
Botanique	GIRARD.
Pharmacie galénique	MESNARD.
Bactériologie	MOUREAU.
Physiologie	LIARD.

Le Secrétaire de la Faculté : ROUGERIE.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.

A LA MEMOIRE DE MON PERE

A LA MEMOIRE DE MON GRAND-PERE

A CEUX QUI ME SONT CHERS

A MES MAITRES DE LA FACULTE ET DES HOPITAUX

A MES JUGES

A MON PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur R. FABRE

Professeur de Physiologie,
Directeur de l'Institut d'éducation physique,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Médaille militaire,
Croix de guerre,
Officier de l'Instruction publique.

Qui nous a inspiré ce travail, nous a toujours réservé le meilleur accueil et nous a fait le grand honneur de présider cette thèse.

Qu'il veuille trouver ici l'expression de notre profonde gratitude.

LES RÉACTIONS SENSORI-PSYCHO-MOTRICES

CHEZ LA FEMME

INTRODUCTION

L'étude des réactions sensori-psycho-motrices effectuée de façon complète chez l'homme n'avait pas été entreprise encore chez la femme.

Nous avons donc eu pour but dans cette thèse de voir s'il existait une différence entre la durée des temps de réaction chez l'homme et chez la femme, et de vérifier si les mêmes facteurs agissaient dans le même sens sur les réactions des deux sexes.

HISTORIQUE

Dès la fin du siècle dernier, on s'intéressa à l'étude de ces phénomènes qui portaient un nom différent suivant les auteurs : soit réactions psycho-motrices ou psycho-physiologiques, soit réactions psycho-sensorielles ou psychogrammes ou même temps de latence.

Mais ces appellations sont incomplètes puisqu'elles n'indiquent pas la vraie nature des phénomènes étudiés et ne tiennent pas compte des trois termes de ces réactions :

1° une impression sensorielle;
2° une intervention psychique;
3° une réponse motrice dans un sens déterminé.

Pour être précis et complet il est donc logique de les dénommer avec le Professeur Fabre : réactions sensori-psycho-motrices.

Avant 1914, les réactions sensori-psycho-motrices avaient été étudiées par G.-O. Berger (1886), Waller (1895), Haas (1905), d'Arsonval. Puis Victor Henri, Larguier des Bancels, Henri Pieron, reprenaient cette étude en réalisant des appareils délicats, surtout destinés à mesurer l'influence de l'intensité de l'excitation sur la durée du temps de réponse.

Puis vint la guerre, et, avec l'essor que prit l'aviation, l'étude des réactions sensori-psycho-motrices passa dans le domaine pratique. En 1916, Camus et Nepper réalisent le premier appareil simple qui permette d'étudier les réflexes des pilotes d'aéronefs. En 1918, Jules Amar tient compte des réactions sensori-psycho-motrices dans l'orientation professionnelle.

Mais c'est à Maublanc et Ratié (1920), et surtout à Beyne et Behague (1921-1926), que l'on doit d'avoir précisé la techni-

que expérimentale et monté des appareils simples et précis permettant d'apprécier les réactions psycho-motrices avec une approximation du centième de seconde.

En 1932, Varé étudie l'action de l'alcool sur les temps de réactions : « On constate qu'après ingestion d'alcool il y a une augmentation de dispersion des temps de réactions qui deviennent irréguliers. » De plus, il trouve une augmentation des temps de réactions.

En 1933, Jonnard et Maire étudient la valeur des temps de réactions sous l'influence de diverses substances usuelles : tabac, thé, café. « Le temps de réaction, après avoir présenté une légère amélioration dans les quelques minutes qui suivent l'absorption de la fumée de tabac tant au point de vue vitesse (baisse du temps de réaction) que comme régularité (baisse de l'écart moyen), se ralentit ensuite, croissant très régulièrement pendant une demi-heure en même temps que le sujet devient de plus en plus irrégulier. La récupération de la vitesse normale se fait plus rapidement et est à peu près complète au bout d'une heure. » « Le thé, influençant peu la régularité et la constance du temps de réaction moyen, montre cependant une légère tendance à l'accélérer dans les vingt ou trente premières minutes de son action, celle-ci se dissipant d'ailleurs rapidement. » « Le café produit sur les réactions psycho-motrices une variation dans le même sens que le thé, mais cette fois l'effet est beaucoup plus intense...; au contraire du thé d'ailleurs, l'écart moyen aurait plutôt ici tendance à augmenter. »

En 1934, Blanchard construit un appareil ayant « pour objet l'émission automatique d'excitations auditives et visuelles ou autres, auxquelles le sujet examiné doit répondre en appuyant sur une presselle électrique...; il permet d'obtenir, tant dans l'émission dès signaux que dans l'enregistrement des temps de réactions, une précision approchant du millième de seconde ».

Mais c'est au laboratoire de l'Institut d'Education physique de Bordeaux que deux thèses furent faites dans le but

d'appliquer la détermination des réactions sensori-psycho-motrices à la sélection sportive. En 1929, en effet, Chaillou étudiait la mesure des réactions sensori-psycho-motrices chez les escrimeurs et les comparait avec celles obtenues chez le sujet normal moyen non escrimeur. Il envisageait la mesure des réactions sensori-psycho-motrices sous deux aspects : mesure des temps de réactions sensori-psycho-motrices, le sujet étant prévenu de l'excitation sensorielle qui va le frapper (*réaction d'avertissement*), et mesure des temps de réactions sensori-psycho-motrices, le sujet n'étant pas prévenu de l'excitation (*réaction de surprise*). Il montrait que : 1° chez le sujet normal il existe une différence de temps considérable entre les réactions de surprise et les réactions d'avertissement, les plus longs étant les premiers (cette différence était très diminuée chez les escrimeurs); 2° les écarts entre les réponses successives étaient bien moins importants chez les escrimeurs que chez les sujets normaux moyens non escrimeurs; 3° l'escrimeur avait des temps de réactions bien plus courts que le sujet normal. En conséquence, Chaillou proposait la détermination des temps de réactions sensori-psycho-motrices comme point de départ à l'établissement de critères de sélection sportive.

En 1933, Loustau reprenait les conclusions de Chaillou et les vérifiait chez les joueurs de pelote. De plus, il montrait que la fatigue d'origine nerveuse obtenue après une série de 60 excitations sensorielles se traduisait par un allongement des temps de réponse et par de plus grandes oscillations de l'attention. En outre, il remarquait que chez les joueurs de pelote on pouvait distinguer deux types : un premier type irrégulier avec des phases de réactions extrêmement rapides alternant avec des périodes à réactions plus lentes, et un deuxième type à réactions régulières et uniformes mais de durée toujours supérieure à celles observées dans la phase rapide du premier type. Néanmoins, lors des compétitions, c'était presque toujours le deuxième type qui l'emportait.

Dans un compte rendu au Congrès international de Médecine appliquée à l'Education physique et aux Sports de 1937,

le Professeur Fabre résumait ainsi les travaux effectués dans son laboratoire :

« 1° Chez un individu normal non habitué aux exercices de détente, la durée moyenne des réactions sensori-psycho-motrices après avertissement se chiffre autour de 15 à 16 centièmes de seconde pour l'audition; de 20 à 21 centièmes de seconde pour le tact; de 20 à 22 centièmes de seconde pour la vision;

» 2° Chez le sujet normal moyen il existe une différence de temps considérable entre les réactions de surprise et les réactions d'avertissement préalable qui peut s'expliquer par l'attitude nerveuse différente dans ces deux cas;

» 3° Les écarts dans la durée des réponses observés au cours d'une même série de déterminations traduisent vraisemblablement les oscillations de l'attention;

» 4° Chez les sujets entraînés ou adaptés aux exercices de détente (escrimeurs, tennismen, pelotaris), le sens du phénomène est le même, mais les temps de réactions sont beaucoup plus courts et les écarts bien moins considérables (parfois même inexistants);

» 5° Chez les sujets entraînés ou adaptés, les temps de réactions sont sensiblement égaux entre eux, qu'il s'agisse de réponses avec ou sans avertissement préalable;

» 6° Les meilleurs joueurs sont ceux dont les diagrammes de réponses sont sensiblement rectilignes;

» 7° La fatigue se traduit par l'allongement du temps des réponses et par de plus grandes oscillations de l'attention;

» 8° Ces résultats expérimentaux peuvent servir de point de départ à l'établissement de critères de sélection sportive. »

TECHNIQUE EXPERIMENTALE

Le dispositif instrumental que nous avons eu à notre disposition au laboratoire de Physiologie a été réalisé sur les indications du Professeur Fabre; il dérive directement des appareils conçus par Maublanc et Ratié d'une part et par Beyne et Behague d'autre part, mais avec quelques simplifications.

Il a pour but de permettre à l'observateur de donner à volonté une excitation visuelle, tactile ou auditive et d'obtenir l'inscription facile et précise du moment où a été lancée l'excitation d'une part, et, d'autre part, du moment où le sujet en expérience émet sa réponse.

Description de l'appareil.

L'appareil, fort simple et de maniement facile, est disposé sur une table horizontale.

On peut lui considérer deux parties :

A. — L'appareil proprement dit comprend à l'usage de l'observateur :

1° Un bouton B de mise en circuit lui permettant de fermer le courant et par conséquent de déclencher simultanément l'excitation sensorielle choisie et la mise en service du signal inscripteur;

2° Un commutateur à trois directions (C) qui permettra à l'observateur, suivant la disposition de la manette, d'envoyer le courant électrique isolément et à volonté dans l'un quelconque des trois appareils excitants sensoriels, c'est-à-dire de déclencher l'excitation de son choix.

3° Comme excitants sensoriels, on dispose :

a) D'un excitant visuel : une lampe électrique (L) de 3 à 4 volts placée en arrière d'un petit orifice pratiqué à l'extrémité d'une lunette jouant le rôle de chambre obscure. Ceci a pour but de ne faire observer au sujet qu'un champ lumineux de dimensions réduites et fixes. On pourra remplacer la lumière blanche par une ampoule de verre coloré.

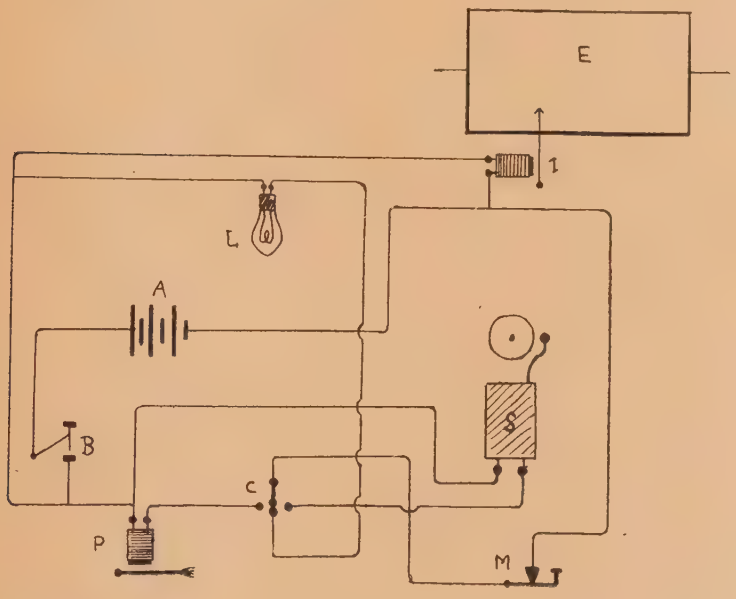


Schéma de l'appareil.

b) D'un excitant auditif : une sonnette électrique (S).

c) D'un excitant tactile : un pinceau de blaireau à poils courts (P) solidaire de l'armature mobile d'un électro-aimant. Quand le circuit est fermé, l'armature est attirée et, partant, le pinceau de blaireau. La pulpe du doigt du sujet en expérience est alors balayée par le pinceau, créant ainsi l'excitation tactile.

Le sujet en expérience aura à sa disposition, pour émettre

sa réponse motrice, une clé de Morse (M) lui permettant de rompre le courant dès qu'il aura perçu une excitation sensorielle et, par suite, de couper le courant dans le signal électromagnétique inscripteur.

La source électrique est fournie par un accumulateur (A) de 6 volts.

B. — Le dispositif inscripteur comprend un signal électromagnétique de Deprez branché sur le circuit conformément aux connexions indiquées sur le schéma ci-contre et dont le style inscripteur se déplacera sur un cylindre enregistreur (E) de Marey tournant à une vitesse uniforme de 28 centimètres à la seconde.

Il est bon de mettre un écran opaque vertical entre le sujet en expérience et les appareils de commande que manœuvre l'observateur, afin que toute fraude consciente ou inconsciente de la part du sujet soit évitée.

Remarques. — Les impressions sensorielles présentent une intensité telle, de beaucoup supérieures au seuil de sensation, que la durée du temps perdu de la réaction n'est pas influencée par la grandeur de l'excitant.

Il y a lieu également de savoir quelle est la valeur propre du temps perdu de mise en marche des appareils producteurs d'excitations sensorielles.

Ce temps perdu, s'il a une grandeur appréciable venant s'ajouter à la durée propre de la réaction sensori-psychomotrice, peut fausser les résultats obtenus.

Dans l'appareillage que nous avons utilisé, les électro-aimants de la sonnette et du pinceau tactile sont tels que pour un courant d'excitations de 6 volts et pour une distance convenable entre les pôles de l'électro-aimant et l'armature mobile, l'attraction de ladite armature est pratiquement instantanée. Dans ces conditions, le retard propre de ces excitations est de l'ordre de 1/100 de seconde, par conséquent négligeable par rapport à la durée des réactions mesurées.

En ce qui concerne l'excitant lumineux, nous utilisons une

lampe survoltée (lampe de 3 ou 4 volts alimentée par un courant de 6 volts). Dans ces conditions, l'incandescence du filament est à peu près instantanée, et, étant donné le peu de temps pendant lequel la lampe est allumée, il n'en résulte aucun inconvénient pour la résistance du filament et la vie de la lampe.

Le bouton de commande manœuvré par l'observateur est tel que le contact est établi sans aucun bruit de façon à ce que le sujet ne puisse être prévenu par l'ouïe des différentes manœuvres exécutées.

Signalons aussi que l'excitant tactile (pinceau de blaireau) met uniquement en jeu la sensibilité tactile cutanée, à l'exclusion des sensibilités profondes.

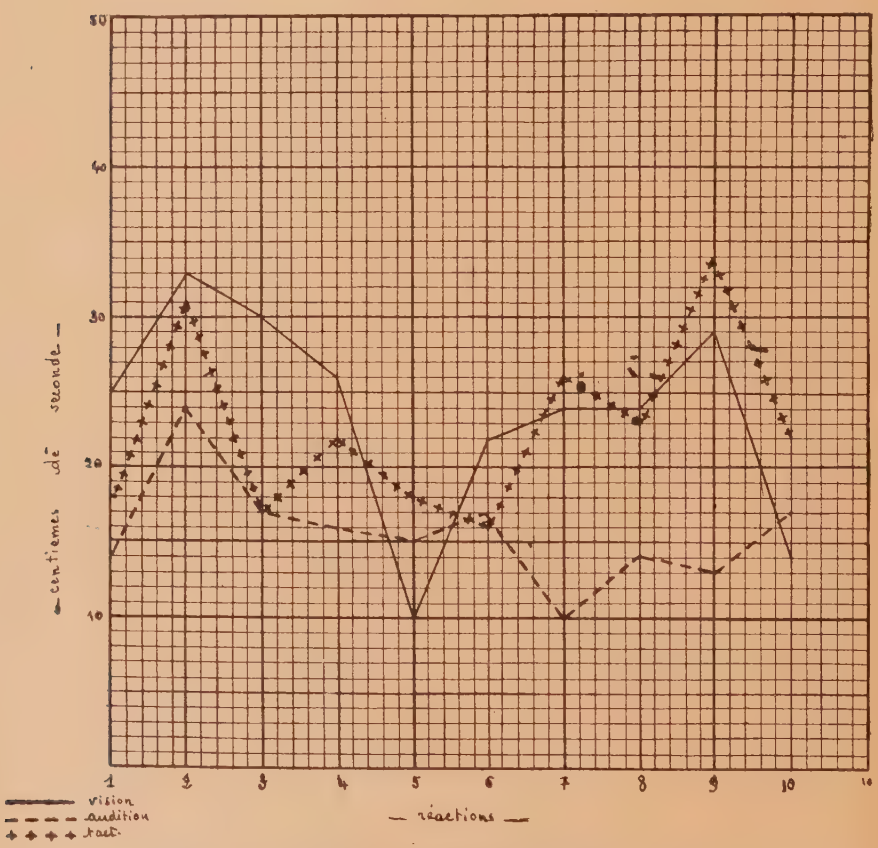
Enfin, étant donné que les appareils excitateurs occupent une position fixe par rapport au sujet et que d'autre part le courant électrique utilisé est un courant constant fourni par un accumulateur, la valeur des différentes excitations est elle-même constante.

Manuel opératoire.

On fait asseoir le sujet devant la table, le menton placé sur la mentonnière qui se trouve devant la lunette, à l'autre bout de laquelle est la lampe représentant l'excitant visuel. Le sujet regarde dans la direction de cette lampe. La pulpe de l'index ou du médius est appliquée légèrement sur l'extrémité du pinceau de blaireau (excitant tactile), l'index de la main droite prend contact avec le bouton de la clé de Morse afin d'être prêt, dès l'excitation sensorielle perçue, à émettre la réponse motrice, qui consiste à couper le courant en appuyant brusquement sur la clé. (Bien recommander au sujet de ne pas appuyer d'avance, ne serait-ce que très légèrement, sur la clé de Morse, car le courant serait dès cet instant coupé et l'appareil ne fonctionnerait plus.)

Il est nécessaire de couvrir la tête du sujet en expérience avec un drap noir afin que celui-ci soit entièrement isolé du

milieu extérieur. De plus, il est recommandé d'éviter tout ce qui peut distraire l'attention du sujet. Les expériences se feront donc dans une pièce spéciale, et il est préférable que l'observateur reste seul avec le sujet.



Courbe des réactions chez un sujet moyen non sportif (réactions après avertissement).

Dans une première partie de l'expérience, le sujet est prévenu de la nature de l'excitation que l'on va déclencher. Au moment où l'excitation est donnée, le signal de Deprez attire son armature et un premier repère s'inscrit sur le cylindre enfumé.

Aussitôt que le sujet aura perçu l'excitation déclenchée par

l'observateur en appuyant sur le bouton B, il devra effectuer sa réponse motrice en appuyant immédiatement sur la clé de Morse.

Dès ce moment, le circuit est coupé et le signal de Deprez laisse son armature revenir en position de repos. Sur le cylindre s'inscrit un second repère.

Dans une deuxième série d'expériences le sujet ne sera pas prévenu de la nature de l'excitation que l'observateur va déclencher et l'observateur pourra facilement et à son gré émettre l'une ou l'autre excitation grâce au commutateur à trois directions (C). On lira le temps écoulé entre les deux repères à l'aide d'un diapason à 10 vibrations doubles à la seconde dont on inscrira les vibrations sur le cylindre tournant à la même vitesse que durant l'expérience.

Il est nécessaire de faire une dizaine de réactions avec chaque excitant et dans chaque série, en prenant soin de ne pas rythmer régulièrement les excitations afin de ne pas entraîner d'automatisme dans les réponses du sujet, et de prendre la moyenne des 10 déterminations successives.

Nous pouvons représenter graphiquement les résultats de ces expériences en portant en abcisse les réactions et en ordonnée les temps. On obtient ainsi une courbe qui met nettement en évidence la valeur de l'attention du sujet (figure ci-contre) : quand il y a attention soutenue, la courbe tend vers la droite; plus le sujet est inapte à fixer son attention, plus la courbe est sinueuse.

RESULTATS OBTENUS

Les chiffres moyens obtenus chez l'homme pour des individus non entraînés sont, pour les expériences faites avec avertissement préalable au sujet, de l'ordre de :

20 à 21 centièmes de seconde pour les réactions tactiles;
20 à 22 centièmes de seconde pour les réactions visuelles;
15 à 16 centièmes de seconde pour les réactions auditives.

Pour les expériences faites sans avertissement préalable, les temps de réactions sont notablement augmentés. Les chiffres sont les suivants :

24 à 25 centièmes de seconde pour les réactions tactiles;
30 à 31 centièmes de seconde pour les réactions visuelles;
22 centièmes de seconde pour les réactions auditives.

Il est intéressant de considérer avec Maublanc et Ratié la différence qui existe entre deux réponses successives. On se rend compte que les écarts sont plus ou moins grands selon les sujets considérés. On considère en particulier *l'écart maximum* qui existe entre les diverses réactions par différence entre le chiffre maxima et le chiffre minima des réponses.

Il a été de plus démontré que chez certains sujets, en particulier les sportifs, enfraînés aux exercices de détente et qui ont ainsi pu cultiver la rapidité de leurs réflexes, les temps de réactions sensori-psycho-motrices sont très sensiblement inférieurs à la moyenne des temps de réactions chez un sujet normal.

De même, chez les sportifs, l'écart maximum peut être plus

ou moins grand et on a prouvé que c'est le sujet qui a le plus petit écart maximum donc la plus grande constance dans la valeur des réactions, qui a le plus de chances de triompher en compétition. On a été ainsi amené à faire de la valeur de l'écart maximum un critère de sélection sportive.

La fatigue nerveuse obtenue par une longue série d'excitations entraîne un allongement des temps de réponse et une augmentation de la valeur de l'écart maximum.

RECHERCHES PERSONNELLES

Nous avons, à l'aide du dispositif précédemment décrit et suivant la technique expérimentale exposée ci-dessus, effectué trois sortes de déterminations relatives aux réactions sensori-psycho-motrices chez la femme adulte et la jeune fille.

1° Détermination de la durée des réactions *après avertissement préalable* du sujet, c'est-à-dire que lorsque le sujet est en place et prêt à être examiné, il sait qu'il va avoir à répondre à des excitations sensorielles d'un type déterminé. Nous avons effectué successivement chez chaque sujet 10 excitations semblables, visuelles par exemple, suivies d'une série de 10 excitations auditives puis de 10 excitations tactiles.

C'est à cette seule technique que se limitent généralement les auteurs.

2° Détermination de la durée des réactions *sans avertissement préalable* du sujet, c'est-à-dire que le sujet en expérience ignore quelle sera la nature de l'excitation sensible qui va se produire. L'observateur déclenchera à son gré soit une excitation visuelle, soit une excitation auditive, soit enfin une excitation tactile, et ceci d'une façon tout à fait désordonnée et arythmique.

Dans ce cas, entre en jeu un élément *surprise* considérable.

De même que pour les réactions précédentes, nous faisons au total environ 10 réactions pour chaque type d'excitation sensorielle, et nous établissons ensuite la moyenne des réponses et la valeur de l'écart maximum.

3° Afin de faire entrer dans la réaction l'élément fatigue nerveuse, nous avons fait des séries de déterminations très longues, par exemple des séries de 100 excitations sensorielles au lieu de 10.

Pour faire intervenir le facteur fatigue physique, nous avons demandé à nos sujets de venir faire enregistrer leurs réactions après un exercice fatiguant : longue marche, randonnée à bicyclette, séance d'éducation physique, etc.

Nous avons fait ces différentes mesures successivement :

1° chez des sujets normaux ne pratiquant pas de sports;
2° chez des sujets s'adonnant aux exercices sportifs;
(Pour les deux catégories précédentes, les sujets ont été choisis entre 18 et 22 ans.)
3° chez de jeunes sujets (de 12 à 14 ans);
4° chez des sujets ayant dépassé 40 ans.

Nous donnerons pour chaque série d'expériences la moyenne générale et l'ordre de grandeur de l'écart maximum.

Nous ferons en fin de chapitre un tableau comparatif des valeurs obtenues chez des sujets à réactions particulièrement caractéristiques des qualités de leur catégorie :

1° Chez les femmes normales non entraînées aux exercices sportifs, nous avons trouvé des valeurs de l'ordre de :

25 centièmes de seconde pour les réactions visuelles;
20 centièmes de seconde pour les réactions auditives;
24 centièmes de seconde pour les réactions tactiles,
pour les réactions avec avertissement préalable;

29 centièmes de seconde pour les réactions visuelles;
24 centièmes de seconde pour les réactions auditives;
28 centièmes de seconde pour les réactions tactiles,
pour les réactions avec surprise.

La valeur de l'écart maximum varie entre 10 et 20.

2° Chez les femmes ayant la pratique courante des sports, nos expériences nous donnent des chiffres aux environs de :

22 centièmes de seconde pour les réactions visuelles;
18 centièmes de seconde pour les réactions auditives;
22 centièmes de seconde pour les réactions tactiles,
pour les réactions avec avertissement préalable;

24 centièmes de seconde pour les réactions visuelles;
20 centièmes de seconde pour les réactions auditives;
24 centièmes de seconde pour les réactions tactiles,
pour les réactions sans avertissement préalable.

3° Chez les fillettes de 12 à 14 ans, nous avons trouvé des écarts maxima variant en général entre 20 et 30, donc supérieurs à ceux obtenus dans la catégorie adultes jeunes.

Les temps de réactions atteignent chez ces sujets les chiffres suivants :

26 centièmes de seconde pour les réactions visuelles;
21 centièmes de seconde pour les réactions auditives;
28 centièmes de seconde pour les réactions tactiles,
pour les réactions avec avertissement préalable;

33 centièmes de seconde pour les réactions visuelles;
24 centièmes de seconde pour les réactions auditives;
32 centièmes de seconde pour les réactions tactiles,
pour les réactions avec surprise.

4° Chez les femmes ayant dépassé la quarantaine, les écarts maxima restent sensiblement dans les mêmes limites que chez les adultes jeunes; par contre, la valeur des temps de réactions est augmentée, et nous avons obtenu les valeurs suivantes :

26 centièmes de seconde pour les réactions visuelles;
21 centièmes de seconde pour les réactions auditives;
26 centièmes de seconde pour les réactions tactiles,
pour les réactions avec avertissement préalable;

32 centièmes de seconde pour les réactions visuelles;
27 centièmes de seconde pour les réactions auditives;
30 centièmes de seconde pour les réactions tactiles,
pour les réactions de surprise.

Au cours de nos diverses expériences, nous avons remarqué que certains sujets présentaient une réaction à la vision très rapide, surtout dans la série des réactions avec surprise.

Après interrogatoire, nous avons pu nous rendre compte que tous les sujets qui possédaient cette rapidité de réaction à la vision étaient musiciennes. En faisant la moyenne générale des temps de réactions visuelles avec élément surprise chez les femmes musiciennes, nous sommes arrivés à un chiffre de 24 à 25 centièmes de seconde.

5° Chez le sujet fatigué soit par un exercice physique prolongé, soit par une attention trop longtemps soutenue, on remarque un allongement parfois considérable des temps de réaction qui peuvent doubler et une augmentation des écarts maxima.

Voir page suivante un tableau des résultats chez quelques sujets où les différences entre les diverses catégories apparaissent de façon particulièrement nette. Nous donnerons pour chaque catégorie les résultats chez deux sujets et pour chacun la valeur moyenne des réactions (My), la valeur maxima (Mx) et la valeur minima (Mn).

	SUJETS NON SPORTIFS 18 à 22 ans				SUJETS SPORTIFS 18 à 22 ans				SUJETS JEUNES 12 à 14 ans				SUJETS DE PLUS de 40 ans			
	1er EXEMPLE			2e EXEMPLE			1er EXEMPLE		2e EXEMPLE		1er EXEMPLE		2e EXEMPLE		1er EXEMPLE		2e EXEMPLE	
	Mx	**My**	Mn	Mx	**My**	Mn	Mx	**My**	Mn	Mx	**My**	Mn	Mx	**My**	Mn	Mx	**My**	Mn	Mx	**My**	Mn	Mx	**My**	Mn
Avertissement :																								
Vision	18	**24**	28	22	**29**	34	14	**19**	27	18	**21**	25	18	**26**	41	12	**32**	35	21	**27**	35	15	**22**	27
Audition	15	**19**	26	21	**26**	34	11	**19**	28	13	**16**	18	17	**25**	40	18	**23**	28	20	**24**	31	19	**22**	36
Tact	15	**26**	32	17	**23**	31	12	**17**	23	13	**20**	28	19	**34**	44	11	**29**	42	22	**28**	32	14	**26**	33
Surprise :																								
Vision	13	**25**	29	19	**29**	43	15	**21**	25	21	**23**	25	28	**40**	64	20	**33**	46	24	**36**	45	20	**29**	34
Audition	15	**23**	30	27	**34**	39	20	**21**	30	16	**20**	23	19	**24**	30	17	**27**	39	22	**34**	44	18	**24**	35
Tact	23	**29**	38	26	**34**	42	13	**20**	23	15	**24**	29	18	**29**	39	20	**35**	57	24	**35**	47	17	**28**	36

DISCUSSION DES RESULTATS

La considération des résultats numériques précédents et leur comparaison nous permettent, d'une part, de confirmer chez la femme les recherches de Chaillou et de Loustau chez l'homme et, d'autre part, d'établir quelques faits nouveaux.

1° Si nous mettons en parallèle les chiffres qui résultent de nos expériences sur les femmes et ceux antérieurement donnés pour les hommes, nous nous apercevons que les temps de réactions sensori-psycho-motrices sont notablement augmentés chez la femme.

En effet, nous avons, pour les réactions avec avertissement :

— pour la vision :
chez la femme, 25;
chez l'homme, 20 à 22;
— pour l'audition :
chez la femme, 20;
chez l'homme, 15 à 16;
— pour le tact :
chez la femme, 24;
chez l'homme, 20 à 21.

Mais remarquons que dans les deux sexes les temps restent entre eux dans un rapport analogue.

Cependant les écarts maxima sont du même ordre de grandeur; il semble donc que l'attention dans l'un ou l'autre sexe a une égale intensité et une constance sensiblement équivalente.

2° Chez les sujets normaux non sportifs, les temps de réactions correspondant à la surprise sont toujours beaucoup plus

longs que ceux correspondant à l'avertissement. Avec le Professeur Fabre on peut comprendre cette différence en étudiant l'attitude du sujet dans les deux cas :

Lorsque le sujet en expérience connaît la nature de l'excitation qui va l'impressionner, il se trouve si l'on peut dire dans une *attitude motrice*, c'est-à-dire que toute sa tension nerveuse se trouve tendue et préparée vers une réponse motrice; les muscles des doigts, de la main, de l'avant-bras, sont déjà prêts à répondre avec le minimum de temps perdu au premier commandement. Au contraire, lorsque le sujet ne connaît pas la nature de l'excitation qui va se produire et le surprendre, il se trouve dans une *attitude* que l'on peut appeler *sensorielle*, c'est-à-dire que toute sa tension nerveuse se trouve tendue et adaptée vers la perception sensorielle. Aussi la réponse motrice en supporte les conséquences, et l'on peut comprendre par ce mécanisme la différence de durée des réactions correspondant à ces deux attitudes.

3° Les sportives ont des temps de réactions notablement plus courts que les femmes non sportives, et ceci pour les excitations aussi bien tactiles que visuelles ou auditives.

Ceci peut s'expliquer aisément lorsqu'on songe aux qualités de détente et de rapidité des réflexes qu'exige la pratique de nombreux sports.

4° Si la sportive a, comme le sujet normal, des réactions de surprise plus longues que les réactions d'avertissement, nous remarquons que la différence qui existe entre les deux sortes de réactions est inférieure chez elle à celle qui existe chez le sujet normal.

Ceci traduit le fait qu'une sportive, par la pratique constante des sports, est entraînée à ne pas connaître la surprise, à être toujours prête à éviter l'obstacle qui surgit brusquement ou à riposter à une attaque subite.

5° On remarque que les valeurs de l'écart maximum chez une sportive sont inférieures à celles d'une non sportive.

Si l'on considère avec Chaillou que les écarts entre les

réponses successives pour une même excitation sensorielle représentent les oscillations de l'attention, on pourra en conclure que la pratique des sports développe la faculté d'attention et donne une plus grande constance de celle-ci.

6° Chez les sujets jeunes, nous notons un allongement des temps de réactions.

Sans doute faut-il y voir un développement encore imparfait et incomplet des réflexes, un manque de synergie que l'entraînement quotidien perfectionne avec l'âge.

Signalons, en outre, que la valeur des écarts maxima est plus grande que celle des adultes. C'est la traduction expérimentale de l'instabilité de l'attention chez les enfants.

7° Au contraire, chez les sujets d'âge mûr, les écarts maxima sont à peu près ceux des adultes jeunes, tandis que les temps de réactions augmentent à nouveau.

Il semble que la faculté d'attention reste intacte, mais qu'il s'établit une sorte de bradykinésie relative qui s'accentue avec l'âge.

8° Chez les musiciennes, nous notons un raccourcissement très net des temps de réactions à la vision traduisant l'entraînement qu'ont ces sujets à répondre par un phénomène moteur rapide à la lecture des notes : excitants visuels.

9° Nous avons constaté chez certains sujets des écarts successifs, d'abord considérables, tendant à s'améliorer en fin d'expérience; peut-être faut-il y voir la possibilité d'une véritable éducation des réflexes, d'une aptitude à un entraînement méthodique.

Chez d'autres sujets, les écarts, d'abord faibles, augmentent rapidement. Ces sujets sembleraient donc inaptes à un effort d'attention soutenu.

10° La fatigue physique ou nerveuse a pour effet de diminuer la vitesse des réactions et la constance de l'attention.

CONCLUSIONS

L'étude expérimentale comparée des temps de réactions sensori-psycho-motrices chez diverses catégories de sujets nous amène aux conclusions suivantes :

1° Les temps de réactions sont notablement plus longs pour la femme que pour l'homme. L'écart maximum qui traduit le degré d'attention du sujet est le même dans les deux sexes;

2° Chez la femme moyenne comme chez l'homme moyen il existe une différence de temps considérable entre les réactions de surprise et les réactions d'avertissement;

3° Chez les sportives, la durée des temps de réactions, aussi bien à la vue qu'à l'audition ou au tact, est plus courte que chez la femme non sportive;

4° La sportive présente une différence moindre entre les temps de réactions de surprise et les temps de réactions d'avertissement que le sujet normal;

5° La valeur de l'écart maximum chez une sportive est inférieure à celle d'une non sportive traduisant la plus grande constance de son attention;

6° Les sujets jeunes présentent un allongement des temps de réactions.

Les oscillations de l'attention sont bien plus considérables chez elles que chez les adultes;

7° Les sujets d'âge mûr ont des temps de réactions augmentés par rapport à ceux de l'adulte jeune;

8° Chez les musiciennes, nous notons que les temps de réactions à la vision sont très courts;

9° Chez les sujets fatigués, les temps de réaction sont allongés et les oscillations de l'attention sont plus marquées;

10° Les femmes présentent des réactions sensori-psychomotrices de sens comparable à celles de l'homme, mais leurs réactions sont plus lentes.

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Reconnaissant envers mes Maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes confrères pour des frères, et, s'ils devaient apprendre la médecine ou recourir à mes soins, je les instruirais et les soignerais sans salaire ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes; si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

Vu, bon a imprimer :

Vu : *Le Doyen*,
Pierre MAURIAC.

Le Président,
R. FABRE.

Vu et permis d'imprimer .

Bordeaux, le 4 novembre 1941.

L'Inspecteur général de l'Enseignement supérieur,
Recteur de l'Académie,

A. LIRONDELLE.

BIBLIOGRAPHIE

Camus et Nepper. — Mesure des réactions psycho-motrices des candidats à l'aviation. *Paris médical*, 18 mars 1916.

— Les réactions psycho-motrices et émotives des trépanés. *Paris médical*, 3 juin 1916.

— *C. R. de l'Acad. des sc.*, 24 juill. 1916.

Amar (Jules). — L'orientation professionnelle. Dunod, édit., 1920.

Maublanc et Ratié. — L'examen médical des aviateurs. Baillière, édit., 1920.

Behague. — Les réactions psycho-motrices. Communications faites à la Commission scientifique de l'Aéro-Club de France, 27 mai 1921.

Beyne et Behague. — Appareillage pour la mesure pratique et précise des réactions psycho-motrices chez l'homme. I^er^ Congrès international de navigation aérienne, 15-25 nov. 1921.

Behague et Beyne. — Etude de réactions psycho-motrices tactiles chez l'homme normal. *C. R. de l'Acad. des sc.*, 8 mai 1922.

— Contribution à l'étude des temps de réactions psycho-motrices. *Gazette des hôpitaux*, 6 et 8 juin 1922.

Behague. — Réactions psycho-motrices : leur mesure, leur cause d'erreur, leur but. *Aérophile*, 1^er^-15 mars 1923.

Behague et Beyne. — La méthode graphique employée à l'étude de divers processus psycho-physiologiques : les réactions psycho-motrices; attention diffuse; sens de l'effort. *Journal français*, juin 1926.

Chaillou. — Contribution à l'étude des réactions sensori-psycho-motrices chez les escrimeurs. Thèse Bordeaux, 1929.

Wallon (H.). — Principe de psychologie appliquée, 1930.

Varé (P.). — Influence de l'alcool sur les réactions psycho-motrices. *C. R. de la Soc. de biol.*, 3 oct. 1932.

Jonnard et Maire. — Influence de quelques substances usuelles sur les temps de réactions visuelles. *Paris médical*, 7 oct. 1933.

Loustau. — Contribution à l'étude des réactions sensori-psychomotrices chez les joueurs de pelote et de petit tennis. Thèse Bordeaux, 1933.

Blanchard (P.). — Chronographe émetteur d'excitations et enregistreur de temps de réactions auditives et visuelles. *C. R. de la Soc. de biol.*, 15 déc. 1934.

Fabre (R.). — Contribution à l'étude des réactions sensori-psychomotrices. Congrès international de Médecine appliquée à l'Education physique et aux Sports, 11-17 juin 1937.

21730. — Bordeaux, Imprimeries Delmas, 6, place Saint-Christoly.